

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11250927 A**

(43) Date of publication of application: **17 . 09 . 99**

(51) Int. Cl.

**H01M 8/04**  
**H01M 8/06**

(21) Application number: **10044723**

(22) Date of filing: **26 . 02 . 98**

(71) Applicant: **TOKYO GAS CO LTD OSAKA  
GAS CO LTD TOHO GAS CO LTD  
FUJI ELECTRIC CO LTD**

(72) Inventor: **OMURA TOSHIYA  
KAMIYA NORIHISA  
HAGINO TAKURO  
TAKEDA HARUMASA**

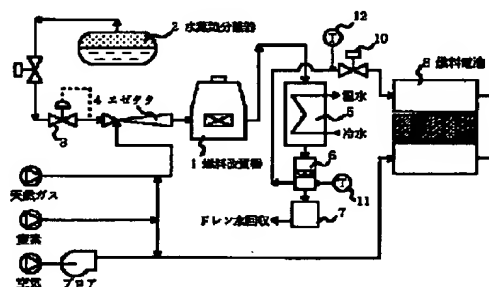
(54) **FUEL CELL POWER GENERATING SET**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To protect a fuel cell so as not to supply a reformed gas containing much of drain water or steam to the fuel cell.

**SOLUTION:** In a fuel cell power generating set generating electric power with reformed gas steam-reformed in fuel reformer 1 and oxygen in air, a first temperature sensor 11 is arranged in a drain separator 6 and a second temperature sensor 12 is arranged in the inlet of a fuel cell 8, when at least one of conditions that the detected value with the temperature sensor 11 is in the specified value or higher, and the detected value with the temperature sensor 12 is in the specified value or lower is satisfied, it shows that the content of drain water or steam in the reformed gas is increased, an on-off valve 10 is closed, and supply of the reformed gas is stopped.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-250927

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 0 1 M 8/04  
8/06

識別記号

F I  
H 0 1 M 8/04  
8/06

X  
J  
G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-44723  
(22) 出願日 平成10年(1998) 2月26日

(71) 出願人 000220262  
東京瓦斯株式会社  
東京都港区海岸 1丁目 5番20号  
(71) 出願人 000000284  
大阪瓦斯株式会社  
大阪府大阪市中央区平野町四丁目 1番2号  
(71) 出願人 000221834  
東邦瓦斯株式会社  
愛知県名古屋市熱田区桜田町19番18号  
(71) 出願人 000005234  
富士電機株式会社  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1番1号  
(74) 代理人 弁理士 松崎 清

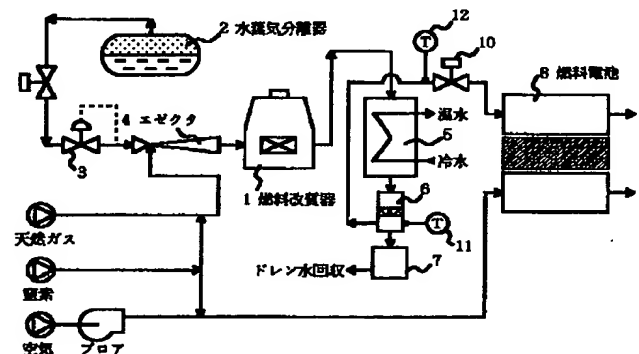
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池発電装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池にドレン水や水蒸気分を多く含んだ改質ガスを供給しないようにし、その保護を図る。

【解決手段】 燃料改質器 1 にて水蒸気改質された改質ガスと空気中の酸素とにより発電を行なう燃料電池発電装置において、ドレンセパレータ 6 に第 1 の温度センサ 11 を、燃料電池 8 の入口に第 2 の温度センサ 12 をそれぞれ設け、温度センサ 11 での検出値が所定値以上、温度センサ 12 での検出値が所定値以下の少なくとも一方の条件が成立するときは、改質ガス中にドレン水や水蒸気が多く含まれるものとしてオンオフ弁 10 を閉じ、改質ガスの供給を停止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 LNG、LPGを含む原燃料を改質器により水蒸気改質し、改質ガス凝縮用熱交換器とドレンセパレータとによりドレン水および過剰な水蒸気を分離した改質ガスと、空気中の酸素とにより発電を行なう燃料電池発電装置において、

前記ドレンセパレータに設けられた第1の温度センサと、燃料電池入口ガス温度を検出する第2の温度センサとを有し、かつ前記第1の温度センサによる検出値が所定値以上、前記第2の温度センサによる検出値が所定値以下の少なくとも一方の条件が成立するときは、改質ガスの燃料電池内への供給経路を遮断する制御手段を備えてなることを特徴とする燃料電池発電装置。

【請求項2】 LNG、LPGを含む原燃料を改質器により水蒸気改質し、改質ガス凝縮用熱交換器、改質ガス予熱用熱交換器とドレンセパレータとによりドレン水および過剰な水蒸気を分離した改質ガスと、空気中の酸素とにより発電を行なう燃料電池発電装置において、前記ドレンセパレータには第1の温度センサを、前記改質ガス予熱用熱交換器には第2の温度センサをそれぞれ有し、かつ前記第1の温度センサによる検出値が所定値以上、前記第2の温度センサによる検出値が所定値以下の少なくとも一方の条件が成立するときは、改質ガスの燃料電池内への供給経路を遮断する制御手段を備えてなることを特徴とする燃料電池発電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、水素リッチなガスを燃料として発電を行なう燃料電池発電装置であって、特に発電起動時および発電運転中に改質ガスを燃料電池へ導入する手段に特徴を有する燃料電池発電装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 燃料電池発電装置は良く知られているように、空気中の酸素と原燃料（天然ガス）を改質器で水蒸気改質された水素リッチなガスとを燃料電池に導入して電気化学反応により発電するものである。

【0003】 図3は燃料電池発電装置の従来例を示す系統図で、1は燃料改質器、2は水蒸気分離器、3は水蒸気の流量調節弁、4は原燃料であるLNG（液化天然ガス）、LPG（液化石油ガス）などの原料ガスと水蒸気とを混合・圧縮して燃料改質器1に供給するエゼクタである。すなわち、水蒸気を駆動気体としてエゼクタ4のノズルから噴出させることにより、吸引された天然ガスは水蒸気と混合、圧縮されたのち燃料改質器1に供給され、水素リッチなガスに水蒸気改質される。そして、改質器1で改質された燃料ガスは、改質ガス凝縮用の熱交換器5、ドレンセパレータ6およびドレントラップ7を経て燃料電池8に供給される。燃料電池8はアノード極に供給された前記燃料ガスと、カソード極にプロウ等の

手段により大気から供給された空気との電気化学反応により発電し、負荷に給電する。

【0004】 図4は燃料電池発電装置の別の従来例を示す系統図である。これは、図3に示すものに対して熱交換器5と一体型の熱交換器9を付加し、改質器1で改質された燃料ガスを熱交換器5、ドレンセパレータ6、ドレントラップ7および熱交換器9を経て燃料電池8に供給するようにした他は図3と同様なので、説明は省略する。

## 10 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、燃料電池に供給される水素リッチなガスには、改質時の水蒸気が多く含まれており、したがって図3の場合は熱交換器5で改質ガス中の水蒸気分を凝縮させることにより、ドライな改質ガスを燃料電池8に供給するようにしている。また、図4の場合は熱交換器5で改質ガス中の水蒸気分を凝縮させるとともに、後段に設けられた第2の熱交換器9により昇温することで、ドライな改質ガス4燃料電池8に供給している。

20 【0006】 図3、図4において、熱交換器5の熱交換性能が低下したり、または熱交換器5の後段に設けられたドレントラップ7に動作不具合が生じると、水蒸気分を多く含んだ水素リッチな改質ガス、またはドレン水が燃料電池8に供給されることになる。水蒸気分を多く含んだ水素リッチな改質ガスが燃料電池8に供給されると、燃料電池8のセル中のりん酸の体積が膨張してガス拡散性能がなくなり、燃料電池の特性低下につながる。また、大量のドレン水が燃料電池8に流入すると、燃料電池のガス通路の水没によるガス欠運転や、絶縁不良によって運転継続不能となり、やがては破損につながる。したがって、この発明の課題はドレン水や、水蒸気分を多く含んだ水素リッチな改質ガスを燃料電池に導入しないようにすることにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 このような課題を解決するため、請求項1の発明では、LNG、LPGを含む原燃料を改質器により水蒸気改質し、改質ガス凝縮用熱交換器とドレンセパレータとによりドレン水および過剰な水蒸気を分離した改質ガスと、空気中の酸素とにより発電を行なう燃料電池に対し、前記ドレンセパレータには第1の温度センサを設ける一方、燃料電池入口ガス温度を検出する第2の温度センサを設け、前記第1の温度センサによる検出値が所定値以上、前記第2の温度センサによる検出値が所定値以下の少なくとも一方の条件が成立するときは、改質ガスの燃料電池内への供給経路を遮断するようにしている。

50 【0008】 また、請求項2の発明では、LNG、LPGを含む原燃料を改質器により水蒸気改質し、改質ガス凝縮用熱交換器、改質ガス予熱用熱交換器とドレンセパレータとによりドレン水および過剰な水蒸気を分離した

改質ガスと、空気中の酸素とにより発電を行なう燃料電池に対し、前記ドレンセパレータには第1の温度センサを、前記改質ガス予熱用熱交換器には第2の温度センサをそれぞれ設け、前記第1の温度センサによる検出値が所定値以上、前記第2の温度センサによる検出値が所定値以下の少なくとも一方の条件が成立するときは、改質ガスの燃料電池内への供給経路を遮断するようにしている。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の第1の実施の形態を示す系統図で、図3に示すものに対し、改質ガス凝縮用の熱交換器5の後段のドレンセパレータ6に温度センサ11を、燃料電池8の入口に温度センサ12をそれぞれ設け、さらにこれらのセンサで検出された値を入力し、その入力信号に基づいて予め設定された条件でオンオフ弁10を制御するような出力信号を発する図示されない制御部を設けた点が特徴である。すなわち、発電起動時には、改質ガス凝縮用の熱交換器5の性能評価に使用可能な温度センサ11が設定温度以下であること、かつドレントラップ7の不具合によるドレン水の有無を検知する温度センサ12が設定温度以上であるという条件で、その後段に設けられたオンオフ弁10を開くことにより、初めて燃料電池8に水素リッチな改質ガスを供給するようにする。このとき、図1のように設置された温度センサ11、12によって熱交換器5の性能、ドレントラップ7の性能を監視し、早期に異常を検出することが可能である。

【0010】また、発電運転中においては、熱交換器5の性能低下が検知可能な温度センサ11が設定温度以上であること、ドレントラップ7の不具合によるドレン水の有無を検知する温度センサ12が設定温度以下の少なくとも一方の条件が成立したら、オンオフ弁10を閉じ\*

ることにより、改質ガスを燃料電池8に導入しないようにする。以上のようにすることで、ドレン水や、水蒸気分を多く含んだ改質ガスを燃料電池へ導入しないようにすることが可能となる。

【0011】図2はこの発明の第2の実施の形態を示す系統図で、図4に示すものに対し、改質ガス凝縮用の熱交換器5の後段のドレンセパレータ6に温度センサ11、熱交換器9の後段に温度センサ12を設けた点が特徴で、その他は図1と同様なので詳細は省略する。なお、温度センサ12によって熱交換器9の監視が可能となる。

#### 【0012】

【発明の効果】この発明によれば、燃料電池に水素リッチな改質ガスを導入するにあたり、改質ガス中に含まれる可能性のあるドレン水や水蒸気を除去するようにしたので、水没による破損や出力特性低下の危険性を回避し、保護効果に優れた燃料電池発電装置を提供し得る利点が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】この発明の第2の実施の形態を示すブロック図である。

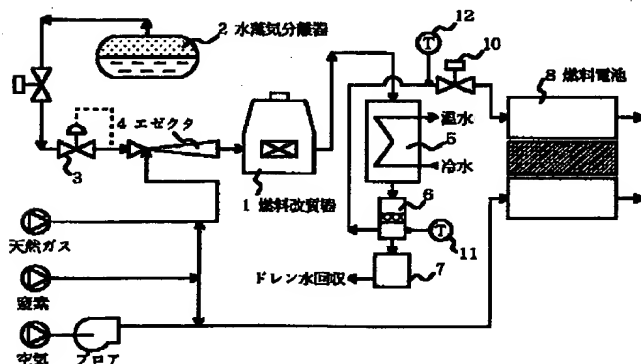
【図3】燃料電池発電装置の従来例を示す系統図である。

【図4】燃料電池発電装置の他の従来例を示す系統図である。

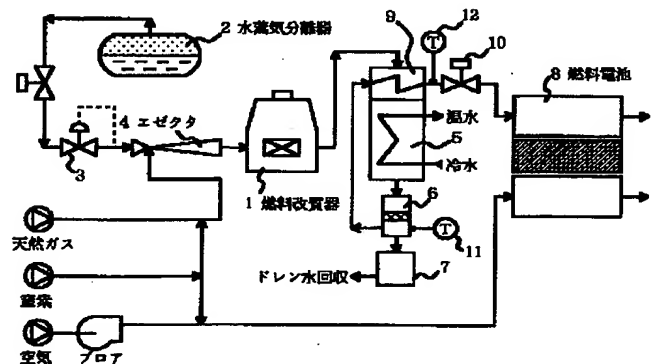
#### 【符号の説明】

1…燃料改質器、2…水蒸気分離器、3…流量調節弁、4…エゼクタ、5、9…熱交換器、6…ドレンセパレータ、7…ドレントラップ、8…燃料電池、10…オンオフ弁、11、12…温度センサ。

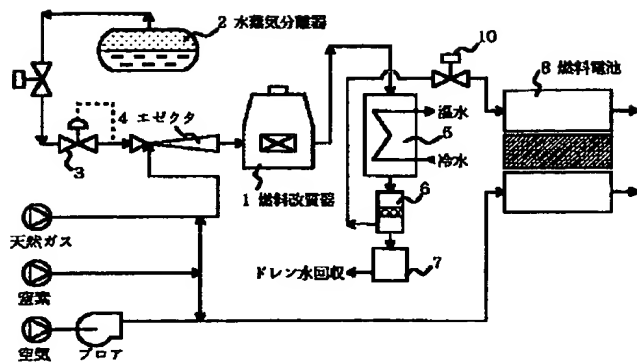
【図1】



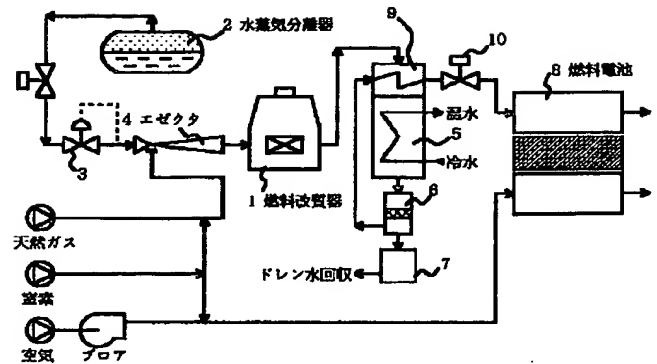
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 大村 俊哉  
神奈川県横浜市磯子区汐見台3-3-2  
(72)発明者 神家 規寿  
大阪府南河内郡美原町青南台二丁目12番5号

(72)発明者 萩野 卓朗  
愛知県名古屋市中区瑞穂区前田町1-33  
(72)発明者 竹田 治正  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
富士電機株式会社内